MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



UniLynx Indoor
Installationshandbuch

ULX 1800i • ULX 3000i • ULX 3600i • ULX 5400i

SOLAR INVERTERS



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 2

- Einführung 2
- Installationsreihenfolge 2
- Wichtige Sicherheitsinformationen 3
- DC-Schalter (PV-Lastschalter) 4
- Wechselrichterübersicht 5

2. Installation und Setup 6

- Installation und Setup 6
- Einbau und Entfernung 8
- Öffnen des Wechselrichters 9
- Anschließen von Strings 9
- AC-Anschluss 10

3. Technische Daten 13

- Technische Daten 13



1. Einführung

1.1. Einführung

Dieses Handbuch beschreibt die Installation und Einrichtung der photovoltaischen Wechselrichter von Danfoss.

Alle mit der Installation von Wechselrichtern beschäftigten Personen müssen in Bezug auf die Einhaltung allgemeiner Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an elektrischen Einrichtungen geschult sein und über entsprechende Erfahrungen verfügen. Außerdem müssen sie mit lokalen Anforderungen, Regelungen und Richtlinien sowie Sicherheitsbestimmungen vertraut sein.

Bei dem ULX-Wechselrichter handelt es sich um einen transformatorbasierten Wechselrichter mit galvanischer Trennung.



Abbildung 1.1: ULX Modelle für Innenräume

1.1.1. Installationsreihenfolge

1. Lesen Sie das Handbuch, und beachten Sie dabei insbesondere den Abschnitt zum Thema Sicherheit.
2. Installieren Sie den Wechselrichter gemäß Kapitel 2.
3. Zur AC-Installation siehe AC-Anschluss.
4. PV installieren. Wenn Parallelanschluss erforderlich ist, denken Sie an die Klemmenleiste. Siehe Abschnitte *Anschließen von Strängen* sowie *Öffnen des Wechselrichters*.
5. Am Netzschalter AC einschalten.
6. Sprache und Land gemäß Meldungen am Display einstellen.
7. PV-System durch Einschalten des DC-Schalters einschalten.
8. Der Wechselrichter ist nun betriebsbereit.



1.1.2. Wichtige Sicherheitsinformationen



Für die Personensicherheit wichtige Sicherheitsinformationen. Nichtbeachtung der Warnungen kann zu Verletzung oder Tod von Personen führen.



Für den Schutz von Einrichtungen wichtige Informationen. Nichtbeachtung derartiger Informationen kann zu Beschädigung oder Zerstörung von Einrichtungen führen.

Anmerkung: ✍
Nützliche Zusatzinformationen oder „Tipps und Tricks" zu bestimmten Themen.



Lesen Sie sich diese Informationen vor der Installation, dem Betrieb oder der Wartung des Wechselrichters durch.



Vor der Installation:
Kontrollieren Sie, ob die Verpackung und der Wechselrichter beschädigt sind. Im Zweifelsfall wenden Sie sich vor der Installation des Wechselrichters an Ihren Zulieferer. Überprüfen Sie die Spannungen der Solarmodule, und sorgen Sie dafür, dass sie innerhalb der für den Danfoss-Wechselrichter spezifizierten Grenzen liegen, bevor Sie die Solarmodule an den Wechselrichter anschließen (siehe Abschnitt „Anschließen von Strängen“).
Installation:
Nur geschultes und autorisiertes Personal, das mit den nationalen elektrotechnischen Vorschriften vertraut ist, darf den Wechselrichter installieren. Für optimale Sicherheit sind die im Handbuch beschriebenen Schritte zu beachten. Bitte beachten Sie, dass der Wechselrichter über zwei spannungsführende Bereiche verfügt, den PV-Eingang und das AC-Netz.
Freischalten des Wechselrichters:
Immer zuerst die Wechselstromleitung trennen! Anschließend die PV-Leitungen trennen. Beachten Sie, dass auch bei freigeschaltetem Netz/Stromversorgung und abgeschalteten Solarmodulen der Wechselrichter nach wie vor unter gefährlicher Hochspannung stehen kann. Warten Sie nach jedem Trennen der Verbindung zum Netz und/oder zu den PV-Systemen mindestens 15 Minuten, bevor Sie fortfahren.
Betrieb des Wechselrichters:
Vor dem Anschluss des AC-Netzes an den Wechselrichter ist dafür zu sorgen, dass die Frontabdeckung wieder montiert ist. Der Wechselrichter darf während des Betriebs nicht geöffnet sein.
Wartung und Umrüstung:
Es ist nur autorisiertem Personal gestattet, Reparaturen oder Umrüstungen am Wechselrichter vorzunehmen. Es dürfen ausschließlich die bei Ihrem Zulieferer erhältlichen Originalersatzteile verwendet werden, um optimale Sicherheit für Benutzer und Umfeld zu gewährleisten.
Parameter für die funktionale Sicherheit:
Unbefugte Änderungen der Parameter für die funktionale Sicherheit können Verletzungen oder Personen- bzw. Wechselrichterschäden zur Folge haben. Weiterhin verlieren dadurch alle Betriebszulassungen und -zertifikate des Wechselrichters ihre Gültigkeit. Sämtliche Danfoss-Wechselrichter der ULX-Serie sind gemäß der deutschen Norm VDE0126-1-1 (Stand Februar 2006) ausgelegt.
Werden keine Original-Ersatzteile verwendet, ist die Einhaltung der CE-Richtlinien in Bezug auf elektrische Sicherheit, EMV und Maschinensicherheit nicht gewährleistet.

1.1.3. DC-Schalter (PV-Lastschalter)



Abbildung 1.2: DC-Schalter (PV-Lastschalter)

DC-Lastschalter (PV-Lastschalter) zur sicheren Trennung des Gleichstroms.

1.1.4. Wechselrichterübersicht

Anschlussbereich

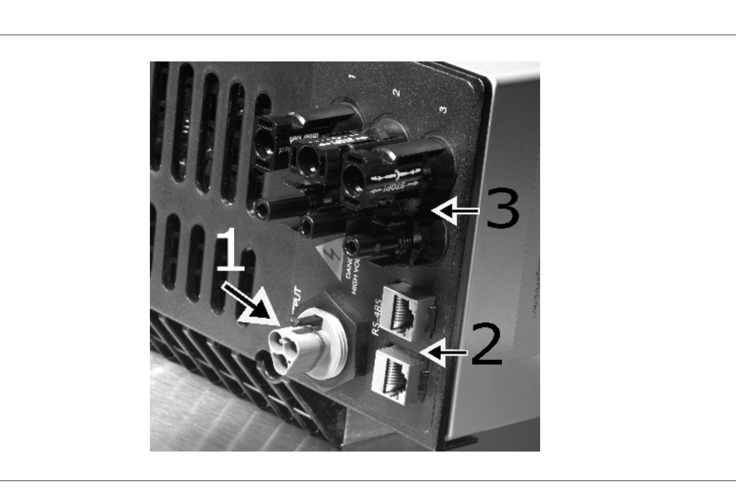


Abbildung 1.3: Wechselrichterübersicht - Modell für Innenräume

1. AC-Anschluss
2. RS485
3. PV-Anschluss



2. Installation und Setup

2.1. Installation und Setup

Dieses Handbuch enthält alle zum Zeitpunkt der Drucklegung bekannten, den Wechselrichter und die gesetzlichen Anforderungen betreffenden Informationen. Jedoch sind immer die lokalen Anforderungen zu überprüfen, und es ist sicherzustellen, dass der Wechselrichter in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen installiert und betrieben wird.
Verpackung und Wechselrichter sind vor der Installation auf eventuelle Beschädigungen zu kontrollieren.
Ein für Danfoss-Wechselrichter zweckmäßiges Umfeld ist gemäß IEC 721-3-3 die Umgebungsklasse IE34, mit den folgenden Ausnahmen:

- Montage im Innenbereich
- Temperaturbereich: -25 bis +60 °C
- Feuchtigkeit: 0 - 95 %, nicht kondensierend
- Schutzklasse IP 21: Kein Spritzwasser
- Vibrationen: 1G

Wahl des Einbauorts

- Der Wechselrichter muss unbedingt an einer Wand montiert werden, um ausreichende Luftströmung für den Kühlkörper auf der Rückseite des Wechselrichters zu gewährleisten. Ist es nicht möglich, den Wechselrichter an einer Wand zu montieren, ist er auf einer Platte, die mindestens die Größe des Wechselrichters haben muss, zu befestigen.
- Verwenden Sie eine ausreichend flache und feste Wand, die das Wechselrichtergewicht tragen kann.
- Nicht auf brennbaren Oberflächen (Holz oder Ähnlichem) oder in der Nähe brennbarer Materialien installieren.



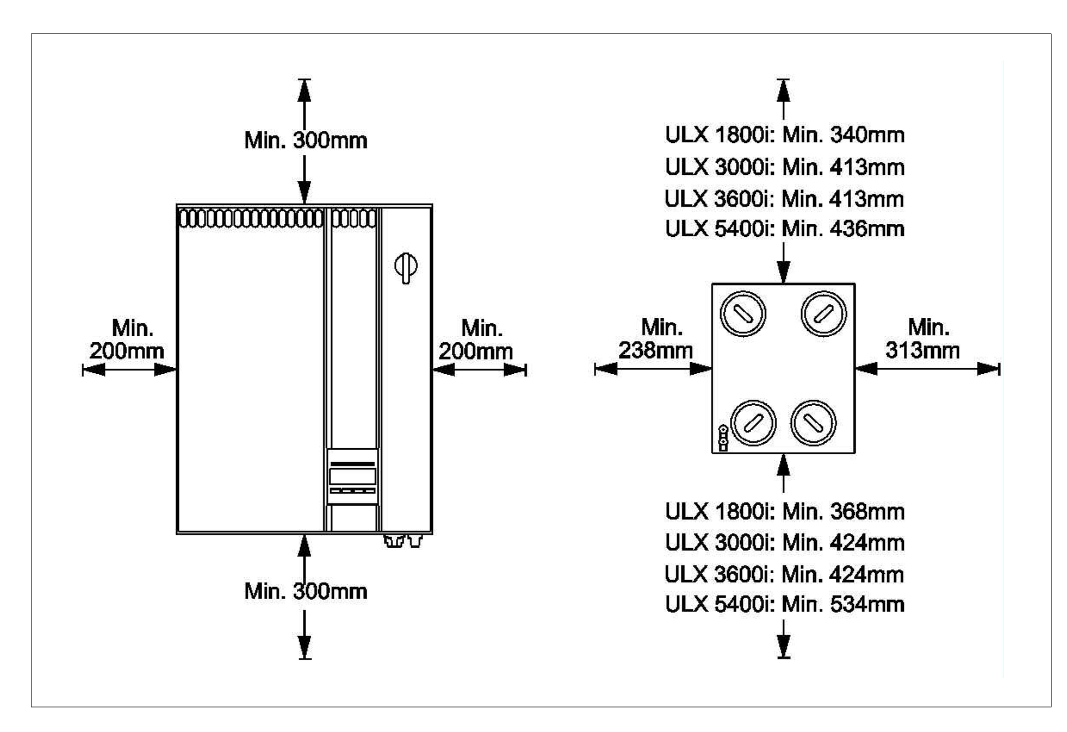


Abbildung 2.1: Einbaumaße

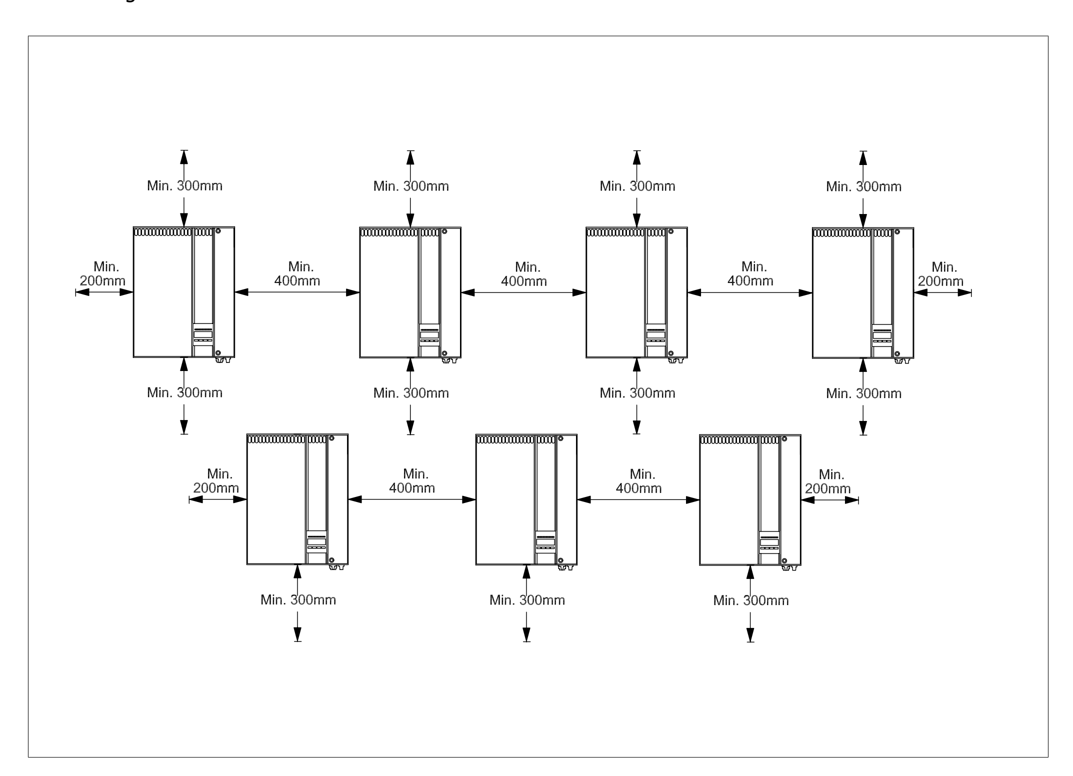


Abbildung 2.2: Installationsmuster

Wechselrichtertyp	Gewicht (kg)	Maße L × B × H, mm
ULX 1800i	14 kg	369 × 386 × 188
ULX 3000i / 3600i	20 kg	498 × 386 × 188
ULX 5400i	23 kg	631 × 386 × 188

Tabelle 2.1: Gewicht und Abmessungen des Wechselrichters



2.1.1. Einbau und Entfernung

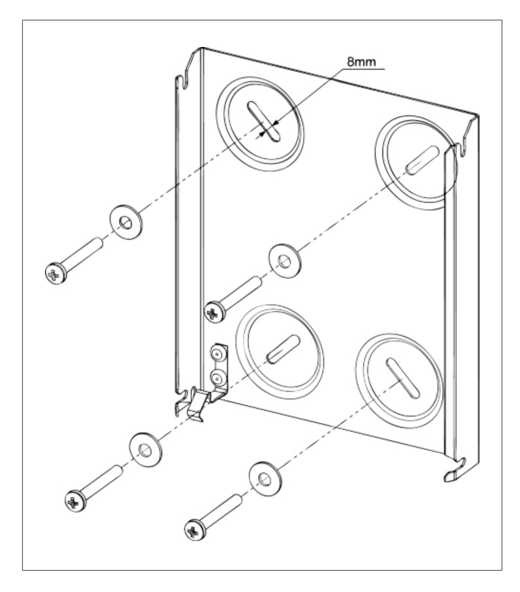


Abbildung 2.3: Wandhalterung

Wandhalterung
Die Wandhalterung wird mit vier Schrauben mit einem maximalen Durchmesser von 8 mm an der Wand befestigt. Wählen Sie einen für die Wandbeschaffenheit und für die Größe des Wechselrichters geeigneten Schraubentyp mit entsprechenden Abmessungen. Vergewissern Sie sich, dass die Wandkonstruktion, der Schraubentyp sowie die Dübel zuverlässig das Gewicht des Wechselrichters und der Wandhalterung tragen können.



Abbildung 2.4: Einbau

Montage
Den Wechselrichter nach oben schieben, bis er in den oberen Schlitzen der Wandhalterung einschnappt, danach den Wechselrichter wieder absenken, bis er in allen Schlitzen der Wandhalterung eingeschnappt ist (1). Drücken Sie den unteren Teil des Wechselrichters gegen die Wand, bis die Sicherungsfeder einschnappt (2). Überprüfen Sie, ob der Wechselrichter jetzt sicher an der Wandhalterung fixiert ist.

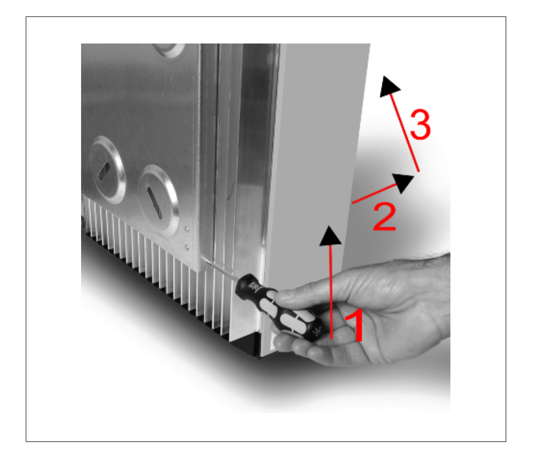


Abbildung 2.5: Entfernung

Entfernung
Stecken Sie einen Schraubendreher oder Ähnliches in die seitliche Nut der Wandhalterung (1). Bewegen Sie den Schraubendreher nach oben, und ziehen Sie den Wechselrichter gleichzeitig von der Wand weg, bis sich die Sicherungsfeder löst. Ziehen Sie den Wechselrichter unten von der Wand weg (2). Schieben Sie ihn nach oben, bis er sich von der Wandhalterung löst und von der Wand entfernen lässt (3).



2.1.2. Öffnen des Wechselrichters



Abbildung 2.6: Öffnen des Wechselrichters

Führen Sie folgende Schritte aus, um den Wechselrichter zu öffnen:

1. Die Schraube im DC-Schalter lösen und den Griff entfernen
2. Die zwei Schrauben der Abdeckung lösen
3. Die Abdeckung nach oben ziehen
4. Die Abdeckung ankippen, nach oben und dann weg vom Wechselrichter ziehen
5. Ziehen Sie das Massekabel heraus, bevor Sie die Frontabdeckung abnehmen.

Führen Sie folgende Schritte aus, um den Wechselrichter zu schließen:

1. Führen Sie die oben beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus.



Die Schraubklemmen dürfen nur für den Master/Slave-Satz verwendet werden. Bitte NICHT zum Anschluss von PV-Modulen einsetzen. Die Schraubklemmen werden nicht durch den DC-Schalter vom Wechselrichter getrennt.

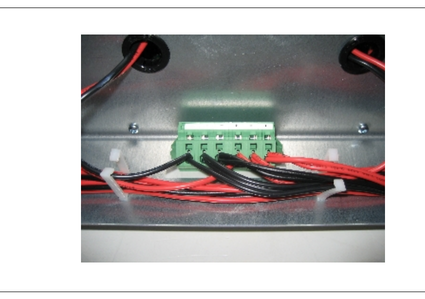
2.1.3. Anschließen von Strings



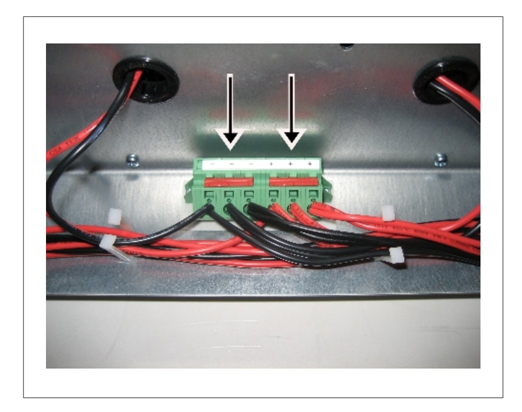
Abbildung 2.7: PV-Verbindung

Anmerkung:
Vergewissern Sie sich, dass die PV-Leitungen von den Solarpaneelen mit richtiger Polarität an den Wechselrichter angeschlossen werden. Der Wechselrichter wird nicht beschädigt, kann jedoch erst nach korrektem Anschluss Strom erzeugen. Die in den technischen Daten definierte maximale Eingangsspannung muss höher als das Produkt der STC-Leerlaufspannung (Standard Test Condition) und dem Faktor 1,13 für die PV-Module/das Array sein. Dünnschichtmodule können vor der Anfangsdegradation eine höhere Spannung sowie einen höheren Strom erzeugen. Prüfen Sie daher, ob die Formel $U_{LEERLAUF, STC} \times 1{,}13 \leq U_{MAX, inv}$ in diesem Fall ebenfalls Gültigkeit besitzt.





Einzelstrangkonfiguration
Die Einzelstrangkonfiguration wird verwendet, wenn PV-Paneele unterschiedliche Neigungen, Ausrichtungen oder Typen aufweisen.
Dies ist die Standardeinstellung.



Parallelstrangkonfiguration
Die Parallelstrangkonfiguration wird bei PV-Systemen gleichen Typs verwendet, die auch die gleiche Systeminstallation aufweisen.
Master/Slave-Satz für Parallelstrangkonfiguration.

Abbildung 2.8: Parallelstrangkonfiguration

Direkt nach Anschluss an das Netz führt der Wechselrichter eine PV-Konfigurationsprüfung durch. Während dieser Prüfung wird die Konfiguration der PV-Module bestimmt. Der Prüfstatus und das Prüfergebnis werden in Menü B im Display angezeigt. Der Wechselrichter läuft immer entsprechend der Konfiguration der PV-Module.

2.1.4. AC-Anschluss



Der Wechselrichter muss an den Schutzleiter angeschlossen werden, um einer Verletzungsgefahr des Benutzers vorzubeugen.



Vergewissern Sie sich, dass das AC-Netz mit dem Netzschalter abgeschaltet wird, bevor das Netzkabel angeschlossen wird.

Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung mit dem Netztrennschalter abgeschaltet wird, bevor das Netzkabel angeschlossen wird.

Beim Anschluss des Netzkabels ist darauf zu achten, dass alle Drähte festgeklemmt sind, um schlechte Verbindungen zu vermeiden.

Der Anschluss an das AC-Netz wird mittels eines AC-Steckverbinders vorgenommen. Der Steckverbinder befindet sich an der Gehäuseaußenseite.

Installation des AC-Anschlusses:

- Schieben Sie zuerst die Druckschraube und den Dichtring über das Kabel.
- Schließen Sie nun die einzelnen Adern der Reihe nach an den Buchseneinsatz an:
  - PE-Schutzleiter auf Schraubklemme mit Erdungszeichen
  - Nullleiter N auf Schraubklemme



- Phase L auf Schraubklemme L

- Prüfen Sie, ob die Anschlussadern ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Schieben Sie die Hülse über den Buchseneinsatz, bis die Verriegelungshaken fest eingerastet sind.
- Schieben Sie nun den Dichtring in die Hülse, und ziehen Sie die Druckschraube fest.

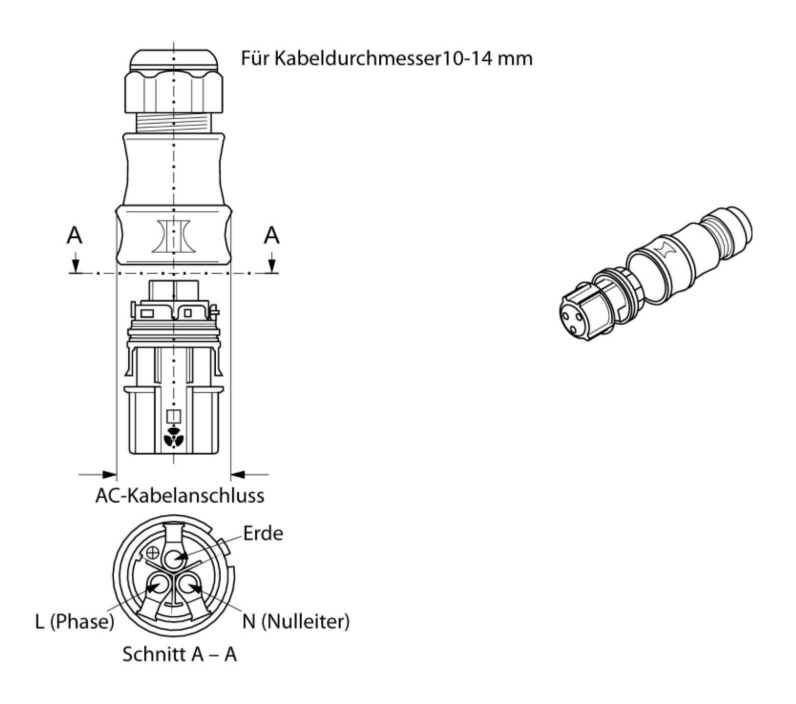


Abbildung 2.9: AC-Kabel

AC-Kabelanforderungen

Ein Gesamtverlust von 1 % wird bei der Dimensionierung der AC-Kabel zwischen Wechselrichtern und Energiemessung empfohlen. Bei Kabellängen von bis zu 10 m werden die folgenden Kabelquerschnitte empfohlen.

Spezifikation	ULX 1800i	ULX 3000i / 3600i	ULX 5400i
Bei Auswahl der Kabel für die AC-Installation ist sicherzustellen, dass sie regionalen und nationalen Vorschriften entsprechen.			
Empfohlene Kabelmindestanforderungen (PVC-beschichteter Leiter)	> 1,5 mm^2, doppelt isoliertes, für Hausinstallationen freigegebenes Kabel	> 2,5 mm^2, doppelt isoliertes, für Hausinstallationen freigegebenes Kabel	> 4,0 mm^2, doppelt isoliertes, für Hausinstallationen freigegebenes Kabel
Aufstellung in Innenräumen	≥500 [V]	≥500 [V]	≥500 [V]
Temperaturbereich	0 - +60°C	0 - +60°C	0 - +60°C
Erweiterter Temperaturbereich	0 - +90°C	0 - +90°C	0 - +90°C
Außenbereich ⌀ max.	10 mm	10 mm	10 mm

Tabelle 2.2: AC-Kabelanforderungen

Sicherungen

Die Sicherung dient vorrangig dem Schutz der Installation vor Kurzschlüssen. Es wird empfohlen, eine träge Sicherung der Klasse C zu verwenden. Stellen Sie bei Auswahl der Sicherung für die AC-Installation sicher, dass diese den lokalen und nationalen Vorschriften entspricht.



Technische Daten		ULX 1800i	ULX 3000i / 3600i	ULX 5400i
Sicherung	Strom	16 A	16 A	25 A
	Spannung	240V	240V	240V

Tabelle 2.3: Empfohlene Sicherungen

Eine automatische Prüfung des Wechselrichters ist mit der Software Inverter Autotest möglich. Machen Sie sich vor dem Starten der Software mit dem Autotest-Handbuch vertraut. Software und Handbuch sind kostenlos erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Lieferanten. In Verbindung mit einem RS485-zu-USB-Konverter stellt die Software eine Kommunikationsverbindung zwischen Wechselrichter und PC her. Ein solcher Konverter ist im Computereinzelhandel erhältlich.

Anmerkung:
Dies ist ein internationaler Wechselrichter, der für den Betrieb in 16 Ländern zertifiziert ist. Für den Wechselrichter wurden keine länderspezifischen Einstellungen definiert. Diese Einstellungen müssen vor der Verwendung festgelegt werden.

Kontrollieren Sie, ob alle Anschlüsse die richtige Polarität haben und die Kabel fest angeschlossen sind. Aktivieren Sie das AC-Netz. Auf dem Display erscheint die Meldung „Sprache".



Abbildung 2.10: Sprache

„▼" drücken, um durch die Sprachauswahl zu blättern. Die gewünschte Sprache mit der Taste „OK" auswählen. Auf dem Display erscheint nun die Meldung „Land" in der ausgewählten Sprache.



Abbildung 2.11: Land

„▼" drücken, um durch die Länderauswahl zu blättern. Wählen Sie mit „OK" das Land aus, in dem der Wechselrichter installiert wird. Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der Taste „OK".
Die Einstellungen für das ausgewählte Land wurden nun aktiviert, und der Wechselrichter kann das AC-Netz in Betrieb nehmen.

Der Wechselrichter startet automatisch, wenn ausreichende Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht. Die Inbetriebnahme dauert ein paar Minuten. Während dieser Zeit führt der Wechselrichter einen Selbsttest durch.



Der Wechselrichter erfüllt lokale und nationale Normen nur dann, wenn das richtige Land ausgewählt worden ist. Wenn ein anderes Land als das Aufstellungsland des Wechselrichters gewählt wird, kann dies schwerwiegende Folgen haben.

3. Technische Daten

3.1. Technische Daten

	Parameter	Bedingung	Technische Daten
U_{NETZ}	AC-Netzspannung		180-270 V AC
F_{NETZ}	AC-Netzfrequenz	Einstellungen 50/60 Hz	46-55/55-65 HZ
T_{MAX}	Max. Betriebstemperatur		60 °C Umgebungstemperatur
T_{MIN}	Mindestbetriebstemperatur		-25 °C Umgebungstemperatur
T_{NOM}	Nennbetriebstemperatur	Nennleistung	25 °C Umgebungstemperatur
	Relative Luftfeuchtigkeit		0-95 %, ohne Kondenswasserbildung
	Schutzart		IP 21
	Geräuschbelastung	SWL	45 dBA
PF	Leistungsfaktor	P > 20 %	0,97
I_{THD}	Oberschwingungsgehalt	P_{NOM}	< 5 %
	Sicherheitsklasse	Wechselrichter gesamt	Klasse I
	Galvanische Klasse	Kommunikationsschnittstellen	Klasse II
	Eingangs-Überspannungs-schutz	Gleichtakt	4 kV
	Inselbetriebsschutz		U/F-Fenster
	Inselbetriebserkennung ENS	Optionen	„ENS" gemäß VDE 0126-1-1
	Begrenzung auf 10 Minuten AC-Netzspannung	1 % Energieverlust in AC-Kabel	Gemäß EN 50160
	Verpolschutz		Integriert
	Überspannungskategorie	Gemäß IEC 60 664-1	III
	Verschmutzungsgrad	Gemäß IEC 60 664-1	2
	DC-Schalter		Integriert gemäß VDE 0100-712
	Galvanische Trennung	Wechselrichter	Transformator mit galvanischer Trennung

Tabelle 3.1: Technische Daten

Parameter	ULX 1800i	ULX 3000i	ULX 3600i	ULX 5400i
Eingang				
Nenneingangsleistung DC	1800 W	3000 W	3600 W	5400 W
Max. Leistung DC	1950 W	3200 W	3900 W	5850 W
Anlaufkapazität	20 W			
Leistungsaufnahme (Off-Modus)	<0,2 W			
Leistungsaufnahme (Standby-Modus)	8 W			
Eingangspannungsbereich (Version für Mittelspannung)	180 - 350 V			
Eingangspannungsbereich (Version für Hochspannung)	260 - 500 V			
Eingangs-Startspannung (Version für Mittel-/Hochspannung)	125 V / 250 V			
Max. Eingangsspannungsbereich (Version für Mittel- bis Hochspannung), Individual-Modus Konfiguration	450 V / 600 V			
Max. Eingangsspannungsbereich (Version für Mittel- bis Hochspannung), Parallelstrangkonfiguration	410 V / 550V			
Max. Eingangsstrom bei 40 °C (Version für Mittelspannung)	10 A	2 x 10 A *)	2 x 10 A *)	3 x 10 A *)
Max. Eingangsstrom bei 40 °C (Version für Hochspannung)	7 A	2 x 7 A *)	2 x 7 A *)	3 x 7 A *)
Unabhängige MPP-Tracker	1	2	2	3
Ausgang				
Nennausgangsleistung bei 25 °C	1650 W	2750 W	3300 W	4600 W
Max. Ausgangsleistung (temperaturabhängig)	1800 W	3000 W	3600 W	5000/5400 W[1)]
Nennausgangsstrom	6,5 A	11,3 A	13 A	19 A
Max. Ausgangsstrom	8 A	13 A	15,5 A	23 A
Max. Wirkungsgrad	93,7	94,2	94,2	94,3
Europäischer Wirkungsgrad, Master/Slave	91,6	92,9	93,4	93,4
Gewicht (mit Wandhalterung)	14 kg	20 kg	20 kg	23 kg
Maße L×B×H, mm (mit Wandhalterung)	369×386×188	498×386×188	498×386×188	631×386×188

Tabelle 3.2: Technische Daten für ULX-Wechselrichter

1) Abhängig von Ländereinstellung/individuell einstellbar.
*) Max. 16 A pro Strang.



Danfoss Solar Inverters A/S

Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
Denmark
Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301
E-mail: solar-inverters@danfoss.com
www.solar-inverters.danfoss.com

Rev. date 2010-03-24 Lit. No. L00410293-06_03